

PAT-NO: JP409326259A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09326259 A

TITLE: SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

PUBN-DATE: December 16, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, HIDEO

NAGATA, MASAKATSU

MOCHIZUKI, MASATAKA

IWAZAWA, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJIKURA LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08144599

APPL-DATE: June 6, 1996

INT-CL (IPC): H01M008/02, H01M008/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a cell characteristic of a solid electrolyte fuel cell SOFC, reduce an in-plane temperature difference, and reduce the sealing area and a sealing place of a cell stack by performing a straightening means on a reaction gas inflow part, and uniformizing the flow of gas to a gas reaction area of an electrode.

SOLUTION: In a separator 11 of an SOFC, a recessed part 12 is arranged by leaving its periphery, and a single gas introducing hole 13 and two gas discharge holes 14 are bored in the recessed part 12 by penetrating through the obverse and reverse, and a straightening plate 15 is arranged between the gas

introducing hole 13 and an air electrode 4 area. Three gas flow holes 17 are arranged in a peripheral projecting part 16. Though a cell stack is constituted by laminating a separator 11 and an electrolyte layer 2 of a unit cell 1, the holes 17, the hole 13 and the holes 14 to constitute gas flow passage when laminated in both side parts are arranged in the electrolyte layer 2, and porous films of a fuel electrode and an air electrode 4 are formed on its obverse and reverse.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-326259

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01M 8/02			H01M 8/02	R
	8/12		8/12	P

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-144599

(22)出願日 平成8年(1996)6月6日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 佐藤 英雄

東京都江東区木場1-5-1 株式会社フジクラ内

(72)発明者 永田 雅克

東京都江東区木場1-5-1 株式会社フジクラ内

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場1-5-1 株式会社フジクラ内

(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

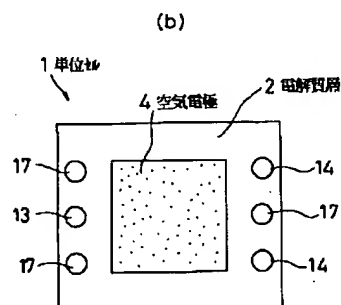
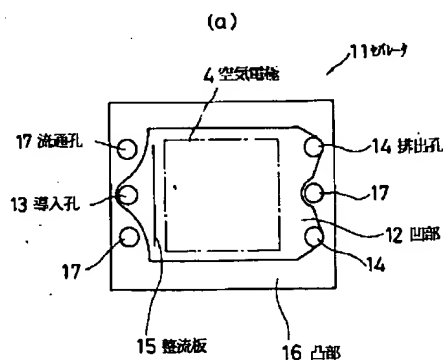
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体電解質燃料電池

(57)【要約】

【課題】 SOFCのセルスタックにおいて、シール面積及びシール箇所を減らすこと及びセパレータに必ずしも溝などの加工度の高い構造をとる必要のない新規なSOFCを提供することを目的とする。

【解決手段】 固体電解質層を挟むように燃料電極と空気電極を配置してなる平板状単位電池と、各電極面に反応ガスを分配するガス導入孔を比較的小さな孔の1個を設けると共に、前記導入孔から電極のガス反応区域間にガス整流手段を備えたセパレータとを交互に積層して構成されることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体電解質層を挟むように燃料電極と空気電極を配置してなる平板状単位電池と、前記各電極面に反応ガスを分配するガス導入孔を設けると共に、前記ガス導入孔から前記電極のガス反応区域間にガス整流手段を備えたセパレータとを交互に積層して構成されることを特徴とする固体電解質燃料電池。

【請求項2】 請求項1記載のガス整流手段を、三角形の板状物体であって、反応ガス流方向に直角に相対してその頂点部をガス流方向に後傾して設けてなることを特徴とする請求項1記載の固体電解質燃料電池。

【請求項3】 請求項1記載のガス整流手段は、金網を、ガス流方向に相対して所定数重ねて設けたことを特徴とする請求項1記載の固体電解質燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、平板方式の固体電解質燃料電池（以下SOFCと略記する）に関し、特にガスマニホールドからSOFCの各電極へのガスの流れを改良したものである。

【0002】

【従来の技術】平板方式SOFCのガスマニホールドは、板状の電解質層を挟む燃料電極と空気電極からなる単位セルを集電極とガス通路を兼ねたセパレータを介して積層したスタック構造に対して、各単位セルに均等に反応ガス（燃料ガス、空気）を供給する機能を持ったガス分配室であって、セルを積層した側面に取り付けられ、ガス供給管が接続できるようになっている。

【0003】そうして、各単位セルへの燃料ガスと空気の供給方法によって、外部マニホールド方式と内部マニホールド方式がある。外部マニホールド方式は、燃料ガスおよび空気をそれぞれセパレータ板の外側から供給する方法であり、内部マニホールド方式は、燃料ガスと空気の供給通路をセパレータ板の内部に設ける方法である。

【0004】上記の単位セルは図5に示すように、酸素イオンの透過性を有する物質を電解質層2とし、これを挟むようにして酸化剤極である空気電極4と燃料電極3を配置して構成される。燃料電極3は、水素の還元性雰囲気に強い材料を、一般的には多孔性ニッケルあるいはニッケルと安定化ジルコニアのサーメットが使用されている。空気電極4は酸化性雰囲気と安定な材料を、一般的にはランタンコバルタイト（ LaCoO_3 ）やランタンマンガネート（ LaMnO_3 ）を母体としたペロブスカイト型酸化物が使用され、実際の使用にあたってはLaの一部をCaあるいはSrで置換した固溶体として電子導電性が高められている。一方、電解質層2には酸素イオンの透過性に優れたイットリア安定化ジルコニア（YSZ）が使用されている。この物質は、酸素イオンの透過性が常温では低いので、SOFCの運転温度を1

000℃程度に高め、透過性の高い条件で使用されている。

【0005】これらの3つの膜の物性については、電解質層2はガスの透過を防ぐ酸素イオンのみを通すような緻密な膜であることが要求され、2つの電極についてはガスが内部まで入りこみ易いように多孔質であることが要求されている。単位セル1はこのような特性を持った3種類の膜を積層したものである。

【0006】上記のような単位セルを図6に示すセパレータを介して積層してスタック構造としている。このセパレータ5は単位セルを直列に接続する導電体で、一般的に LaCrO_3 系に電子伝導性、焼結性の改善のためLaやCrの一部をアルカリ土類金属（Sr、Mg、Ca等）で置換した酸化物、あるいはNi-Al合金やNi-Cr合金等が使用されている。また、このセパレータはガス通路を兼ねているので、表面に溝を設けて反応ガスを流すようにしている。単位セルと、各単位セルに燃料ガスと空気（酸化剤ガス）とを分配する上記のようなセパレータとを交互に積層して複層のスタック（積層電池）として構成する。

【0007】このガス分配構造には外部マニホールド方式と内部マニホールド方式の2種類があることについては、先に説明した通りである。

【0008】内部マニホールドSOFCでは、セパレータが酸化剤ガスたとえば空気および燃料ガスの給排気、分配および電気的接続の機能を兼ね備える一体型の構造である。そのため、セパレータの辺部にガスの給排気の孔が開けられ、この孔から単位セルの電極面にガスが給排気され、さらに、電極面の隅々にガスを均等に分配するため電極面に溝が施されている。また単位セルの固体電解質層の周縁にガス給排気の孔が開けられ、単位セルとセパレータを積層する過程でこの孔を縦方向に連結し、スタック内部にそれぞれのガス給排気通路を形成している（図6参照）。スタック内で燃料と空気が混合しないようにするため、メカニカルシール法として単位セルの燃料電極側に対面するセパレータの表面の周縁部と単位セルの固体電解質層の周縁部との間に密封状態にジルコニア又は耐熱性金属のスペーサを介在させる等の方法がとられている。

【0009】外部マニホールドSOFCでは空気および燃料ガスを供給するため、その外周に空気用外部マニホールドと燃料ガス用外部マニホールドを設ける型式である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のガスマニホールドにおいて積み重ねることにより必要となるシール部が多いこと、また、燃料の給排気孔と空気の給排気孔とが隣接しているためクロスリークしやすい問題があった。

【0011】更に、上記のマニホールドSOFCのセパレータにおいて溝加工があるため高価なものとなりコス

トアップとなる。この発明は上述の点に鑑みてなされたもので、セパレータに必ずしも溝などの加工度の高い構造をとることなく、電極へのガスの流れを均一化することのできる、また、内部マニホールドでは、シール面積及びシール箇所を減らすことのできる新規なSOFCを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、この発明の固体電解質燃料電池は固体電解質層を挟むように燃料電極と空気電極を配置してなる平板状単位電池と、各電極面に反応ガスを分配するガス導入孔を設けると共に、前記ガス導入孔から前記電極のガス反応区域間にガス整流手段を備えたセパレータとを交互に積層して構成されることを特徴とする。

【0013】上記の構成であるので、反応ガスは整流手段により各電極の全面に均等に流れる。また、反応ガスの給排孔はそれぞれ比較的小さな孔の1箇所よく、その導入孔の面積は従来のものに比べて格段に狭くてよいので、シール面積及びシール箇所が少なくてよい。

【0014】さらに、必ずしも、セパレータに溝を設ける必要がない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。なお、従来例と同一の部材は、同一の符号を用い、その説明は省略する。この発明の特徴はSOFCを構成するセパレータにある。図1(a)にセパレータ11の平面図を示す。図に示すように、セパレータ11は、その周辺を残して凹部12が設けられ、凹部12には1個のガス導入孔13と2個のガス排出孔14が表裏に貫通して穿設しており、ガス導入孔13と空気電極4区域との間に整流板15が設けられている。また周辺の凸部16には3個のガス流通孔17が設けられている。そうしてこのセパレータ11と図1(b)に示す単位セルの電解質層2とを積層してセルスタックを構成するわけであるが、電解質層2には、両辺部に積層したとき、ガス流通路を構成する孔17、孔13及び孔14が設けられており、その表裏に燃料電極3(図面では裏面)と空気電極4の多孔性膜が形成されている。積層してセルスタックを構成したとき、セパレータ11の凸部面と電解質層2面とで押圧力を受けて反応ガスをシールする。

【0016】次に整流板15の一例として図2に模式的に示すように、ガス導入孔13と反応ガス区域との間に、三角形の板状物体を反応ガス流方向に直角に相対して、その底辺を凹地面に、その頂点をガス流方向に後傾して設けたものである。この物体の材質は、セパレータと同じ材質、即ちLaCrO₃系の酸化物あるいは、Ni系合金である。

【0017】また、図3は、この発明の他の実施形態であり、セパレータ11のガス導入孔13と反応ガス区域

との間に、金網18をその面をガス流方向に相対して3枚程度重ねて介在して設けたものである。金網の材質はNi-Al合金である。

【0018】図4は外部マニホールド方式の適用例であり、図4(a)はそのセパレータ21の平面説明図、図4(b)はそのセルスタック31の一部立体説明図である。図において、セルスタックの側方に反応ガスである空気の供給管22と排出管23を設けられ、他の側方には燃料ガスの供給管24と排出管25が設けられている。反応ガスは各セパレータ21の側方から面に水平方向に供給される。反応ガスは、入口側の整流板26と出口側整流板27とによって、単位セル1の電極のガス反応区域に均一に流れる。なお、符号28は積層のためのスペーサである。上記の説明では、整流板をセパレータ11に設けたが、単位セルの電解質層2側に設けても同等の効果を奏する。

【0019】以上、この発明の一実施形態を説明したが、この発明は、この実施形態に必ずしも限定されることはなく、要旨を逸脱しない範囲での設計変更などであってもこの発明に含まれる。

【0020】

【発明の効果】この発明の、少なくとも反応ガス流入部へ整流手段を施すことにより、電極のガス反応区域へのガスの流れを均一化することができ、セル特性の向上及び面内温度差の減少等の効果を奏する。

【0021】また、内部マニホールドタイプではシール面積及びシール箇所を減らすことができる。

【0022】更に、必ずしもセパレータに、溝などの加工度の高い構造をとる必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態を示す図で、同図(a)はセパレータの平面図、同図(b)はセルの電解質層の平面図である。

【図2】この発明のセパレータに設けた整流板の説明模式図である。

【図3】この発明の整流手段である金網をセパレータに設けた模式図である。

【図4】この発明の外部マニホールドタイプにおける一実施形態を示す図で、同図(a)はセパレータの平面説明図、同図(b)はセルスタックの1部立体説明図である。

【図5】単位セルの断面図である。

【図6】従来のセパレータを示す平面図である。

【符号の説明】

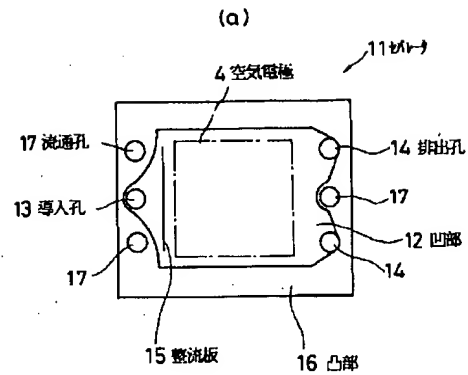
- 1 単位セル
- 2 電解質層
- 3 燃料電極
- 4 空気電極
- 5, 11, 21 セパレータ
- 13 ガス導入孔

14 ガス排出孔

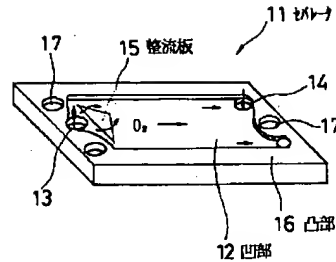
15, 26, 27 整流板

18 金網

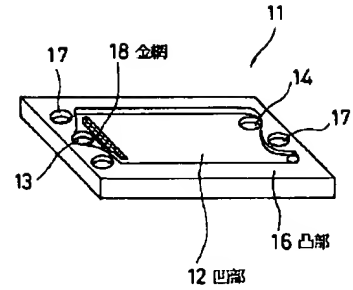
【図1】



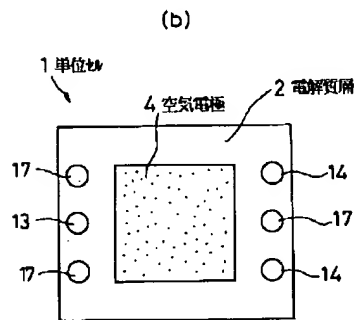
【図2】



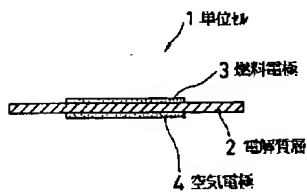
【図3】



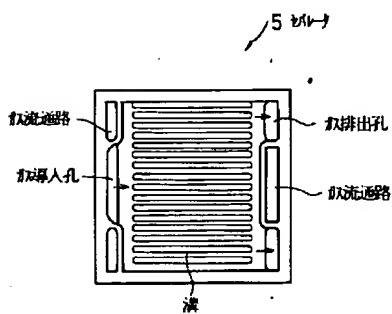
【図4】



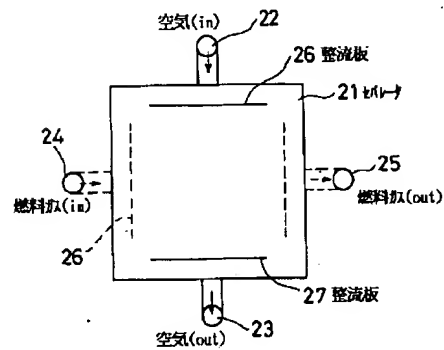
【図5】



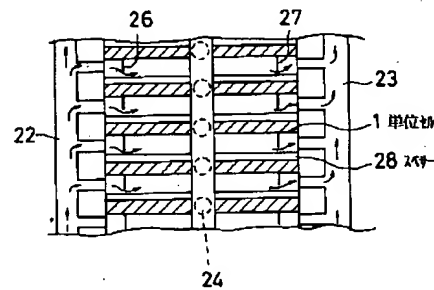
【図6】



(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 岩澤 力
東京都江東区木場1-5-1 株式会社フ
ジクラ内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-326259

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

H01M 8/02
H01M 8/12

(21)Application number : 08-144599

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 06.06.1996

(72)Inventor : SATO HIDEO

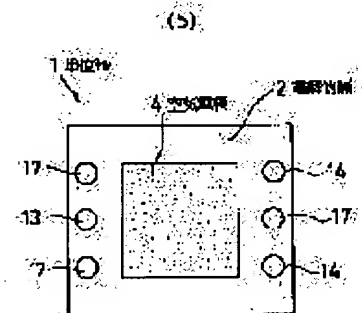
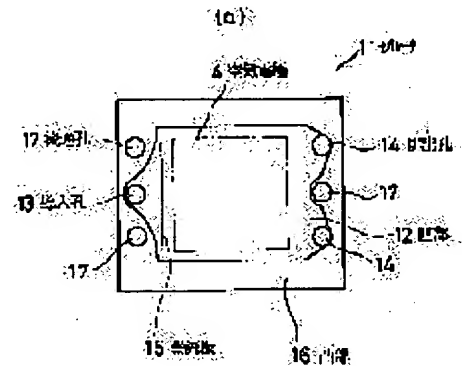
NAGATA MASAKATSU
MOCHIZUKI MASATAKA
IWAZAWA TSUTOMU

(54) SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a cell characteristic of a solid electrolyte fuel cell SOFC, reduce an in-plane temperature difference, and reduce the sealing area and a sealing place of a cell stack by performing a straightening means on a reaction gas inflow part, and uniformizing the flow of gas to a gas reaction area of an electrode.

SOLUTION: In a separator 11 of an SOFC, a recessed part 12 is arranged by leaving its periphery, and a single gas introducing hole 13 and two gas discharge holes 14 are bored in the recessed part 12 by penetrating through the obverse and reverse, and a straightening plate 15 is arranged between the gas introducing hole 13 and an air electrode 4 area. Three gas flow holes 17 are arranged in a peripheral projecting part 16. Though a cell stack is constituted by laminating a separator 11 and an electrolyte layer 2 of a unit cell 1, the holes 17, the hole 13 and the holes 14 to constitute gas flow passage when laminated in both side parts are arranged in the electrolyte layer 2, and porous films of a fuel electrode and an air electrode 4 are formed on its obverse and reverse.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention improves the flow of the gas from a gas manifold to each electrode of SOFC about the solid electrolyte fuel cell (it outlines Following SOFC) of a monotonous method.

[0002]

[Description of the Prior Art] To the stack structure which carried out the laminating of the unit cell which consists of a fuel electrode whose electrolyte layer of a tabular is pinched, and an air electrode to the collector through the separator which served both as the gas passageway, the gas manifold of the monotonous method SOFC is the gas distribution room which had the function which supplies reactant gas (fuel gas, air) equally in each unit cell, is attached in the side which carried out the laminating of the cell, and can connect a gas supply pipe now.

[0003] Then, there are an external manifold method and an internal manifold method by the fuel gas and the air supply method to each unit cell. An external manifold method is the method of supplying fuel gas and air from the outside of a separator board, respectively, and an internal manifold method is the method of establishing fuel gas and an air supply path in the interior of a separator board.

[0004] As shown in drawing 5, the matter which has the permeability of oxygen ion is used as the electrolyte layer 2, and as the above-mentioned unit cell sandwiches this, it arranges the air electrode 4 and the fuel electrode 3 which are an oxidizer pole, and is constituted. Generally porous nickel or nickel, and the cermet of a stabilized zirconia are used in material with the fuel electrode 3 strong against the reducing atmosphere of hydrogen. In material with the air electrode 4 stable at an oxidizing atmosphere, the perovskite type oxide which generally used lanthanum covar tightness (LaCoO_3) and lanthanum comics NETO (LaMnO_3) as the parent is used, and electronic conductivity is raised as a solid solvation object which replaced a part of La by calcium or Sr in actual use. On the other hand, the yttria stabilized zirconia (YSZ) excellent in the permeability of oxygen ion is used for the electrolyte layer 2. In ordinary temperature, the permeability of oxygen ion is a low, and raises the operating temperature of SOFC to about 1000 degrees C, and this matter is used on penetrable high conditions.

[0005] To be the precise film which lets only the oxygen ion from which the electrolyte layer 2 protects transparency of gas about the physical properties of these three films pass is demanded, and to be porosity so that gas may tend to enter to the interior about two electrodes is demanded. A unit cell 1 carries out the laminating of three kinds of films with such a property.

[0006] The laminating of the above unit cells is carried out through the separator shown in drawing 6, and it is considering as the stack structure. This separator 5 is the conductor which connects a unit cell in series, and, generally is LaCrO_3 . The oxide which replaced a part of La and Cr by the system with alkaline earth metal (Sr, Mg, calcium, etc.) for the improvement of electronic-conduction nature and a degree of sintering or the nickel-aluminum alloy, the nickel-Cr alloy, etc. are used. Moreover, since this separator serves as the gas passageway, a slot is established in a front face and it is made to pass reactant gas. The laminating of a unit cell and the above separator which distributes fuel gas and air (oxidizer gas) to each unit cell is carried out by turns, and it constitutes as a stack (layer built cell) of a double layer.

[0007] It is as having explained previously that there were two kinds of these gas distribution structures, an external manifold method and an internal manifold method.

[0008] In the internal manifold SOFC, separator is the structure of one apparatus which has the function of oxidizer gas, for example, air, and the air supply and exhaust of fuel gas, distribution, and electrical installation. Therefore, the hole of the air supply and exhaust of gas can open in the side section of separator, air supply and exhaust of the gas is carried out to the electrode side of a unit cell from this hole, and further, in order to distribute gas to all the corners of an electrode side equally, the slot is given to the electrode side. Moreover, the hole of gas air supply and exhaust can open in the periphery of the solid electrolyte layer of a unit cell, this hole is connected with lengthwise in the process

which carries out the laminating of the separator to a unit cell, and each gas air-supply-and-exhaust path is formed in the interior of a stack (refer to drawing 6). In order to make it air not mixed with fuel within a stack, the method of making the spacer of a zirconia or a heat-resistant metal placed between seal states between the periphery sections of the front face of separator and the periphery sections of the solid electrolyte layer of a unit cell which meet the fuel electrode side of a unit cell as a mechanical seal method etc. is taken.

[0009] in order to supply air and fuel gas in the external manifold SOFC -- the periphery -- air -- business -- an external manifold and fuel gas -- business -- it is form of forming an external manifold

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since that there is much seal section which is needed by putting in the above-mentioned gas manifold and the feeding-and-discarding pore of fuel, and the feeding-and-discarding pore of air adjoined, there was a problem which is easy to carry out cross leak.

[0011] Furthermore, since recessing occurs in the separator of the above-mentioned manifold SOFC, it will become expensive and will become a cost rise. Without having been made in view of the above-mentioned point, and not necessarily taking the high structure of workability, such as a slot, to separator, this invention can equalize the flow of the gas to an electrode, and aims at offering new SOFC which can reduce a sealing-surface product and a seal part with an internal manifold.

[0012]

[Means for Solving the Problem] the plate-like unit cell which arranges a fuel electrode and an air electrode and becomes so that the solid-electrolyte layer of the solid electrolyte fuel cell of this invention may be pinched in order to solve the above-mentioned technical problem, and the gas introduction which distributes reactant gas to each electrode side -- while preparing a hole -- the aforementioned gas introduction -- it is characterized by to carry out the laminating of the separator equipped with the gas rectification means between the gas reaction zones of the aforementioned electrode by turns, and to consist of holes

[0013] Since it is the above-mentioned composition, reactant gas flows equally all over each electrode by the rectification means. moreover, the feeding and discarding of reactant gas -- one place of a hole with a respectively comparatively small hole -- good -- the introduction -- the area of a hole is markedly boiled compared with the conventional thing, and since it may be narrow, it may have few sealing-surface products and seal parts

[0014] Furthermore, it is not necessary to necessarily establish a slot in separator.

[0015]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the form of implementation of this invention is explained in detail based on a drawing. In addition, the explanation is omitted using a sign with the same, same member as the conventional example. The feature of this invention is in the separator which constitutes SOFC. The plan of separator 11 is shown in drawing 1 (a). as shown in drawing, separator 11 leaves the circumference and a crevice 12 forms it -- having -- a crevice 12 -- one gas introduction -- a hole 13 and two gas discharge holes 14 -- the front reverse side -- penetrating -- puncturing -- **** -- gas introduction -- the straightening vane 15 is formed between the hole 13 and air electrode 4 zone Moreover, three gas-stream through-holes 17 are formed in the surrounding heights 16. Then, although the laminating of the electrolyte layer 2 of the unit cell shown in this separator 11 and drawing 1 (b) is carried out and a cell stack is constituted, when a laminating is carried out to the both-sides section at the electrolyte layer 2, the hole 17, the hole 13, and hole 14 which constitute a gas-stream path are prepared, and the porous film of the fuel electrode 3 (a drawing rear face) and the air electrode 4 is formed in the front reverse side. When a laminating is carried out and a cell stack is constituted, in response to the press force, the seal of the reactant gas is carried out in the heights side and the 2nd page of an electrolyte layer of separator 11.

[0016] next, it is typically shown in drawing 2 as an example of a straightening vane 15 -- as -- gas introduction -- a triangular tabular body is faced in the direction of a reactant gas style right-angled between a hole 13 and a reactant gas zone, and the base is made into a depression side, backward tilting of the vertex is made in the direction of a gas stream, and it prepares The quality of the material of this body is the same quality of the material 3 as separator, i.e., LaCrO. It is the oxide or nickel system alloy of a system.

[0017] moreover, the operation form of everything [drawing 3] but this invention -- it is -- gas introduction of separator 11 -- it faces in the direction of a gas stream, and it intervenes in piles between a hole 13 and a reactant gas zone, and the field is established for about three wire gauzes 18 in it The quality of the material of a wire gauze is an nickel-aluminum alloy.

[0018] drawing 4 -- the example of application of an external manifold method -- it is -- drawing 4 (a) -- flat-surface explanatory drawing of the separator 21, and drawing 4 (b) -- a part of the cell stack 31 -- it is solid explanatory drawing In drawing, the air supply pipe 22 and exhaust pipe 23 which are reactant gas can be prepared in the side of a cell stack, and the supply pipe 24 and exhaust pipe 25 of fuel gas are prepared in other sides. Reactant gas is horizontally supplied to a field from the side of each separator 21. Reactant gas flows uniformly to the gas reaction

zone of the electrode of a unit cell 1 by the straightening vane 26 and the outlet side straightening vane 27 of an entrance side. In addition, a sign 28 is a spacer for a laminating. In the above-mentioned explanation, although the straightening vane was prepared in separator 11, even if it prepares in the electrolyte layer 2 side of a unit cell, an equivalent effect is done so.

[0019] As mentioned above, although 1 operation form of this invention was explained, even if this invention has a design change in the range which is not necessarily limited to this operation form and does not deviate from a summary etc., it is included in this invention.

[0020]

[Effect of the Invention] By [of this invention] giving a rectification means at least to the reactant gas inflow section, the flow of the gas to the gas reaction zone of an electrode can be equalized, and effects, such as improvement in a cell property and reduction of the temperature gradient within a field, are done so.

[0021] Moreover, by the internal manifold type, a sealing-surface product and a seal part can be reduced.

[0022] Furthermore, it is not necessary to necessarily take the high structure of workability, such as a slot, to separator.

[Translation done.]